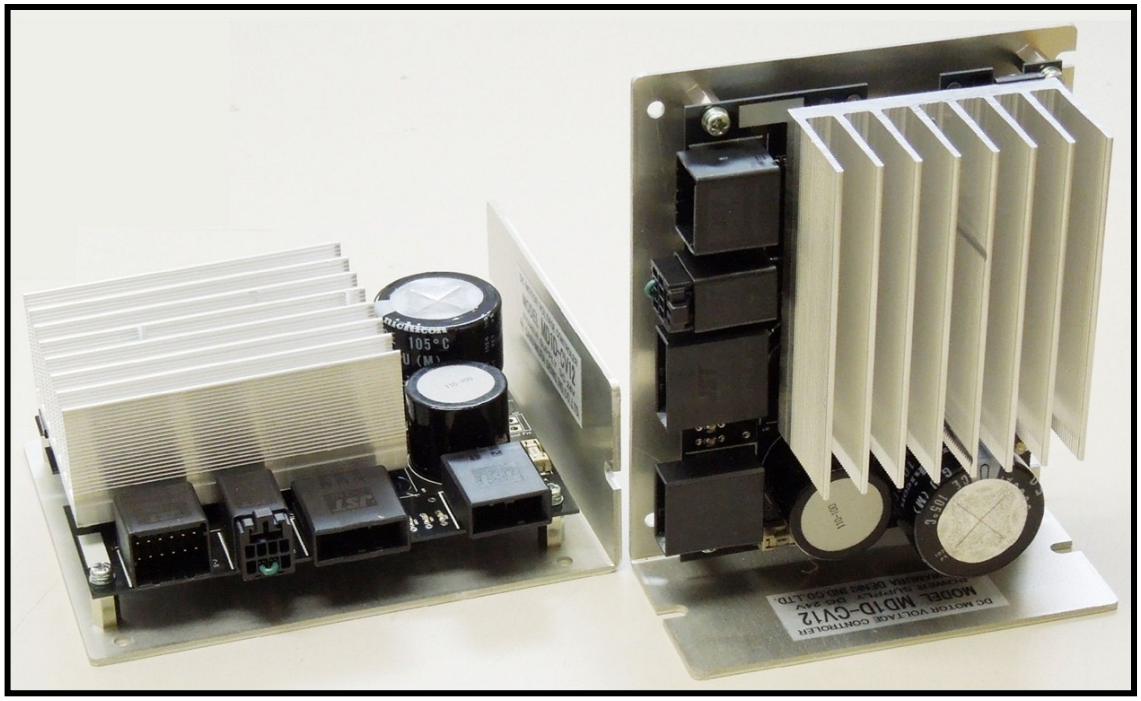
DC モータ電圧制御ドライバ

形式 MD1D-□V□□-□シリーズ 取扱説明書



澤村電気工業株式会社

No. RTD-HTE001 ud1

初版 ud0 2012 年 05 月 25 日

改定 ud1 2012 年 06 月 06 日

はじめに

- MD1D シリーズ(以降 MD1DX とする)は、マイコンを搭載した製品です。
  デジタル制御のため、負荷・温度に対して、安定した性能を実現しました。
- マイコンのプログラムを変更することで MD1DX の仕様を変えることができます。
  お客様の特別な仕様に対して、MD1DX は柔軟に対応できるような製品をめざしております。
  オプション用の拡張ポートも用意してあります。
  カスタム例　自動運転、お客様のシステム用の IO 処理や、オプションの制御（電磁ブレーキの ON・OFF など）
  DC モータ置き換え（DC モータは、電源電圧で回転速度が変わってしまうため、電源の変動でも変化を少なくする）
  お客様のシステムなどに合わせたトルクリミットの変更など。
  モータやドライバのカスタムやオプションが必要な場合は、弊社営業までご連絡ください。
- MD1DX は電流制限以上の負荷がモータ軸にかかった場合、電流制限モードに制御が切換わります。
  通常の電流制限と異なり、モータの振動や、電源に対してリップルノイズの発生を低減しています。
- MD1DX 回生電力吸収回路が搭載されています。これにより大きなイナーシャを負荷としても、イナーシャによるモータの回生電圧が高くなったときでも、電源やドライバを故障から守る機能を持っています。
  万が一、回生吸収力が不足する場合、別途カスタムを受け付けます。
- 基板上に LED を内蔵しておりモータ・ドライバの動作状態を確認することができます。
- MD1DX は **RoHS** 対応品です。

安全上のご注意

⚠ 警告	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
⚠ 注意	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害の発生が想定される内容を示しています。

表示絵柄の例	
	この記号は、注意（警告を含む）を促す内容を告げるものです。 このマークの中や近くに、具体的な注意内容や図が描かれています。
	この記号は、禁止の行為を告げるものです。 このマークの近くに、具体的な禁止内容や図が描かれています。
	この記号は、行為を強制すること(必ずすること)を告げるものです。 このマークの近くに、具体的な内容や図が描かれています。

⚠ 警告

MD1DX は DC 電源専用です。電源の極性は間違えないでください。
極性を間違えるとドライバ部が破損し、火花などにより、思わぬけがや火災のおそれがあります。

AC 電源には対応しておりません。誤って入力されると、ドライバが破損し、火花などにより、思わぬけがや火災のおそれがあります。

配線は、MD1DX に電源が入力されていない状態で、かつ、使用例を確認し的確に行ってください。
配線を間違えるとドライバが破損し、思わぬけがや火災のおそれがあります。

電子回路を実装しているため標準仕様では、水がかかる場所では使用しないでください。感電や電極からの火花などにより、思わぬけがをするおそれがあります。

⚠ 注意

モータケースおよび外部実装のコンデンサは、使用中・使用直後は熱くなっております。
使用中・使用直後は触らないでください。やけどをするおそれがあります。

モータ軸のロックや過負荷の状態は、ドライバにより保護機能が働きますが、それを期待した使用方法は、モータおよび回路の温度が高くなり故障や、それによるけがや、やけどをするおそれがあります。

MD1DX の放熱ができない、または放熱を妨げる環境では使用しないでください。
必ず、MD1DX は使用温度範囲内でご使用ください。けが、火災のおそれがあります。

MD1DX のリード線や、放熱器などの部品を持ったり、それらを利用してぶら下げたりしないでください。
製品の故障や思わぬ事故のおそれがあります。

分解・改造は行わないでください。思わぬ事故のおそれがあります。また、お客様による分解・改造は、当社の保証対象外ですので、責任を負いかねます。

基板から煙が出たり、ヒューズが頻繁に切れる、温度保護回路が頻繁に作動するなど、異常がある場合には、使用しないでください。思わぬけがや、火災のおそれがあります。

MD1DX に標準で実装されているヒューズは、10A です。これ以上の電流で使用される MD1D-□V12-X では、ヒューズを取り外し、外部ヒューズ接続用スルーホールを短絡または、このポイントに外部ヒューズ接続用としてお使いください。
(外部ヒューズの項参照)

弊社の製品は生命維持装置などの直接人命のかかわる機器向けとして、設計・製造・管理はしておりません。
信頼性を要求される機器・ワークを上下させるような機器では、その機器の安全性をお客様にて、確認・検証をしていただき、お客様の責任でご使用ください。必要とされる仕様の変更は可能ですが、一般品をカスタムするのみです。
よって、車載機器・医療機器やその他特殊な機器にご使用される場合は、弊社営業まで必ずご連絡ください。

付属品の確認

電源用コネクタ(リード線実装済み)	1 個 (リード 300mm 以上、AWG16)
モータ用コネクタ(リード線実装済み)	1 個 (リード 300mm 以上、AWG16)
信号用コネクタ(リード線実装済み)	1 個 (リード 300mm 以上、AWG26)

問い合わせ、付属品

10kΩ ボリューム抵抗器 (1/10W 以上)

トグルスイッチ (容量不問)

弊社代理店、または、弊社営業までお問い合わせください。

保証期間・保証について

MD1DX の保証期間は、出荷日より 1 年間です。

保証適用範囲

警告・注意・取扱注意を厳重に守り、一般的な使用をしたものが対象です。

注意

標準仕様、カスタム仕様、および製品の不良なども含め、どのような理由であっても、
弊社にて保証できる範囲は MD1DX までです。
お客様のシステムに対しての保証はできませんので、あらかじめご了承ください。
また、どのような用途であっても、ご使用される際にはお客様の責任にて十分な評価をお願いします。

更新履歴

取扱説明書やアプリケーションノートなどの最新版は弊社ホームページをご確認ください。
製品の性能向上や市場の動向に応じて、予告なく仕様変更を行う場合があります。
変更などあった場合は、弊社ホームページに記載しますので、お客様による定期的な確認をお願いします。

http://www.sawamura.co.jp/

日付	Ud	変更前	**変更後**
2012/05/25	0	初回	
2012/06/06	1	Fault 信号の表示	Fault 信号の表示を変更

目次

○ ご使用になる前に、お読みください

-> はじめに ····· 1
-> 安全上の注意 ····· 1
-> ⚠警告 ····· 2
-> ⚠注意 ····· 2
-> 付属品の確認 ····· 3
-> ❗保証期間・保証について ····· 3
-> 更新履歴 ····· 4
-> タイプについて ····· 4
-> 目次 ····· 5
-> 取扱上の注意 ····· 6

○ 機能・仕様

-> 形式について ····· 7
-> 端子とリード線の説明 ····· 8
-> ポートの電気仕様 ····· 9
-> 構成図 ····· 9
-> 仕様 ····· 10
-> MD1D-CV□□の指令電圧-出力電圧特性図 ····· 11
-> MD1D-CV□□の電源電圧-出力電圧特性図 ····· 11
-> ❗ヒューズについて ····· 12
-> Act 信号について ····· 12
-> ❗フェイルセーフのために ····· 13
-> Act およびモータ内蔵 LED について ····· 14

○ 接続・使用方法について

-> 接続について ····· 15
-> 使用方法・接続例 ····· 16

○ 外形

-> 外形寸法図 ····· 18

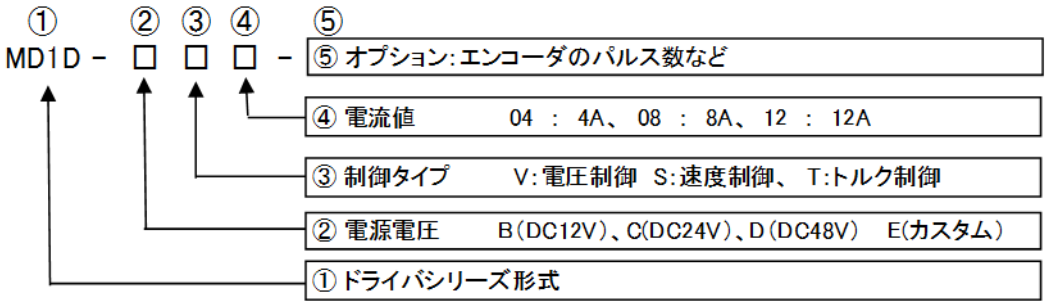
○ ご参考に

-> ❗故障？不具合？ ····· 19
-> カスタム例 ····· 19
-> ロードマップ ····· 19
-> ご連絡先 ····· 20

取扱上の注意

- ドライバに入力する電源を間違えないでください。
  DC 電源の極性の間違えや、AC 電源を入力されると、ドライバ部が破損します。
- 入力電圧の範囲は守ってください。
  電源電圧は各ドライバの仕様に合わせた電圧で、ご使用ください。過電圧、高リップル電源では使用できません。
  AC からトランス、ダイオード、コンデンサで DC 電源を作られる場合は、電源波形がフラットな特性になっていることを、
  オシロスコープなどでご確認してください。テスタでは波形チェックはできないのでご注意ください。
- MD1DX の配線は使用例に従って行ってください。
  配線を間違えると故障の原因になります。配線ミスでの故障は保証できませんので、ご了承ください。
  配線される際には、十分注意して行ってください。
- 配線時、指令電圧と S/S と電源は切った（OFF）状態で行ってください。
  配線時、ドライバの電源と指令入力は、OFF の状態で行ってください。
  電源など OFF にしないで行うと、配線後にドライバに指令信号が入力されているとモータが回り危険です。
- 放熱ができる環境でご使用ください。
  MD1DX の周囲温度は、仕様温度範囲内でご使用ください。
  密閉された容器内で使用される場合は、ご相談ください。
- ノイズの影響を受けるものには、対策をしてください。
  MD1DX は PWM 制御でモータを制御しています。MD1DX 電源線の近くに、センサやマイコンを設置する際は、PWM に
  よるノイズの影響を受ける可能性があります。影響がある場合、ノイズの対策をお願いします。
- 保護機能について
  温度保護、電圧異常、トルク制限を実装しています。
  モータがロックした場合に電源電流が小さくなりますが、MD1DX はモータに対して出力しています。
- フェイルセーフを考慮してください　！！
  MD1DX は保護機能を内蔵しておりますが、制御による保護です。つまり回路が正常であることが前提です。
  フェイルセーフ対策のご相談がありましたら、弊社営業までご連絡ください。
- 耐圧試験機にかけないでください。
  MD1DX は電子回路を搭載しております。また、ドライバは、ケースとコンデンサでアースしています。
  お客様の検査で耐圧試験を実施する必要がある場合は、必ず弊社営業までご連絡ください。
- MD1DX を 9A 以上で使う場合は、電源線にヒューズを入れてください。　！！
  MD1DX の基板には 10A の小型ヒューズが実装されています。これ以上の電流を必要とする場合は、実装されている
  ヒューズを取り外し、外部ヒューズ端子をジャンパした後、ヒューズを電源線に実装してください。
  また、ヒューズは DC 電源で使用できるものをご使用ください。“ヒューズについて”をご参照ください。

形式について



① ： ドライバ形式 （MD1D シリーズ）

② ： 電源電圧

電源電圧

カスタム仕様の場合は、ここが “E” となります。

③ ： 制御方式

V：電圧制御、 S：エンコーダ FB 速度制御、 T：トルク制御（電流制御）

④ ： 定格電流

04：4A、 08：8A、 12：12A

⑤ ： オプション

エンコーダの場合、パルス数。

仕様などをカスタムしたい場合、弊社営業までお問い合わせください。

例

短時間定格で DC モータを使用される場合、その時間制限機能付など

IO ポートを追加し、お客様にあった信号に対応させたいなど

端子とリード線の説明

電源 リード端子 （AWG16）	説明
2 ： 赤 太い P+	電源 DC12V or DC24V or DC48V
1 ： 黒 太い P-	電源 Gnd

信号 リード端子 （AWG16）	説明
1：M+	DC モータ ＋端子リード接続
2：X	
3：M-	DC モータ －端子リード接続

信号 リード端子 （AWG26）	説明
B1：黄(Act) アクティブ信号出力	状態確認信号 （モータに実装してある LED と同じ信号を出力します。） Prf を使う場合は、1k 以上の抵抗器を Prf と B1 間に入れてください。
B2：灰(Brk) ブレーキ信号出力	電磁ブレーキドライバ指令出力 Prf を使う場合は、1k 以上の抵抗器を Prf と B1 間に入れてください。
B3：黒(SG) 信号グランド	信号 Gnd
B4：緑(N/P) 動作モード信号入力	N：ノーマル制限（オープン） ⇔ P：パワーモード（SG クローズ） S/S 信号がオープンの時に設定可能です。
B5：紫(S/S) 起動停止信号入力	S：Stop(停止)オープン 停止、S：Start(起動)クローズ）
B6：青(F/R) 極性方向信号入力	F：正電圧出力(オープン)、R：負電圧出力(クローズ)
A1：橙(X) 未使用	未使用
A2：茶(Prf) オープンコレクタ用電源	5V に 390Ωを接続、出力信号用プルアップ抵抗接続用
A3：黒(SG) 信号グランド	信号 Gnd
A4：黒(SG) 信号グランド	信号 Gnd
A5：白(Cmd) 速度指令入力	0～5V 出力電圧指令
A6：赤(Vrf)出力 基準電圧出力	外部ボリューム抵抗用リファレンス電圧

表 A□、B□の A と B は、コネクタ側面に表記されている番号です。
各ポートの電気仕様は ”ポートの電気仕様” の項を参照してください。

カスタムの場合、任意に設定することができます。（入力 3、出力 3）
このほかに、拡張用コネクタがあります。標準仕様では満たせない場合、弊社営業までご連絡ください。

電気的に信号 Gnd と電源 Gnd は同一ですが、信号回路にノイズの影響が少なくなるように設計しています。
よって、信号 Gnd は必ず配線してください。

ポートの電気仕様

電源端子　2 本　（S02B-F32SK-GGXR　：　JST）

線の色	機能	説明
電源　赤 2	電源入力	直流電源の＋側との接続用です。
電源　黒 1	電源入力	直流電源の－側との接続用です。

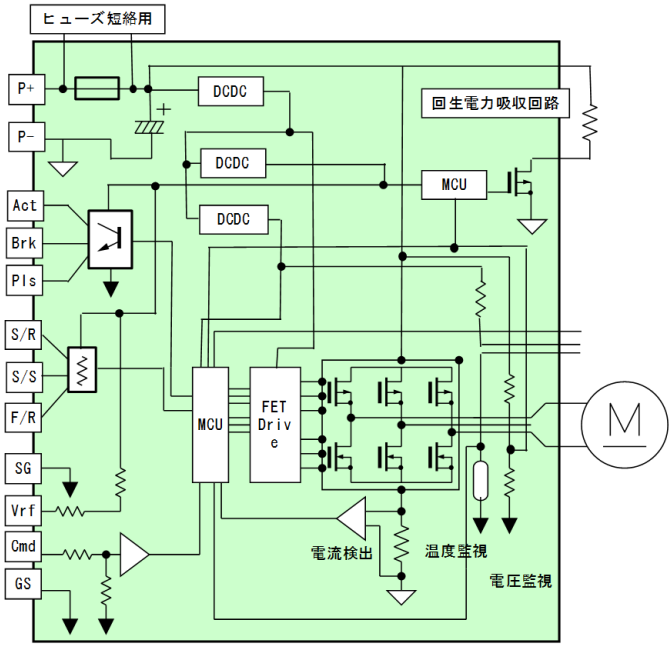
モータ端子　3 本　(S03-F31SK-GGXR　　：　JST)

線の色	機能	説明
モータ　赤 1	インバータ出力	DC モータ　＋端子接続
未使用		接続しないでください。
モータ　青 3	インバータ出力	DC モータ　–端子接続

信号端子　12 本　（J21DF-12V-KX-L　：　JST）

ポート番号	機能	説明
A1、B1、B2	オープンコレクタ出力	絶対最大力電圧　40V、30mA（UMG1N：ローム製） 推奨抵抗　電圧 12V の場合、2.2kΩ または Pref でプルアップする場合 1kΩ
B4、B5、B6	ロジック入力 (コンパレータ入力)	5V プルアップ、最大入力電圧 10V 推奨接続回路オープンコレクタ、オープンドレイン
A2、A6	リファレンス電圧	A2 は B1、B2、A1 で使用する場合 A6 は速度指令用ボリューム抵抗用
A5	アナログ信号入力	アナログ指令電圧　0～5V　(過電圧保護あり最大 10V)
A3、A4、B3	信号グランド	信号用の GND です。シグナル線の GND はこのグランドを使用してください。 電源グランド 1 点では、ノイズが多く誤作動の原因になります。

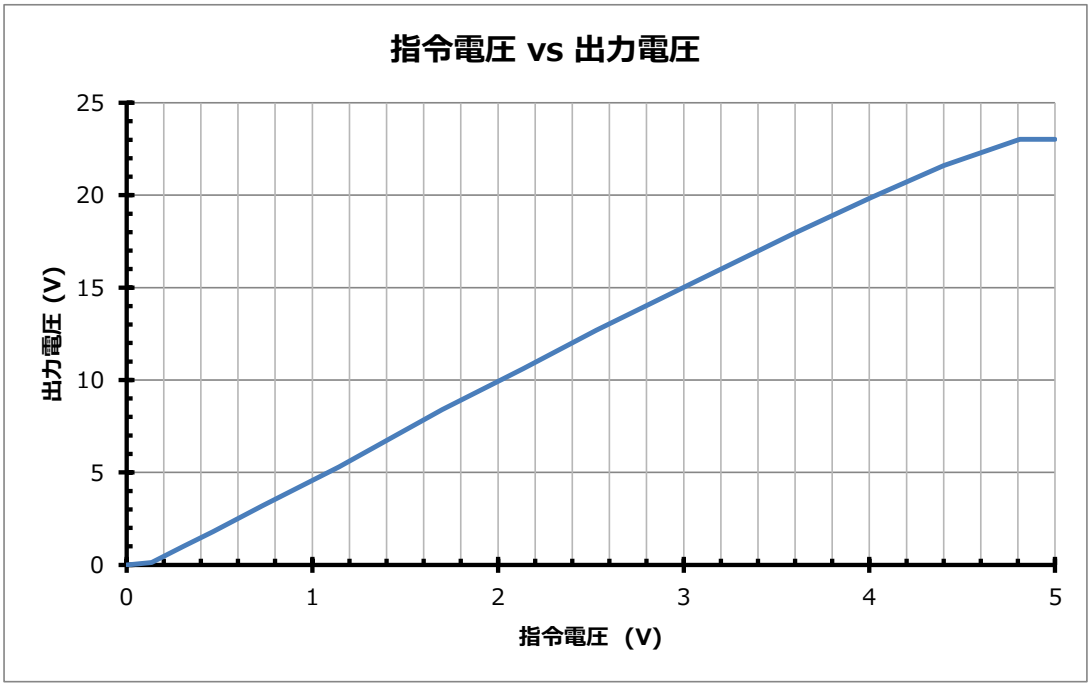
構成図



仕様

形式	MD1D-□V04	MD1D-□V08	MD1D-□V12
電源電圧	DC12V ±20% □＝B DC24V ±20% □＝C DC48V ±10% □＝D		DC12V ±20% □＝B DC24V ±20% □＝C
モータ容量	適用 20W ～ 150W		
定格電流	N モード：4A P モード：6A	N モード：8A P モード：12A	N モード：12A P モード：18A
通電方式 ・ 制御方式	H ブリッジ PWM 制御		
PWM 周期	5 k Hz （制御周期 10kHz）		
出力電圧範囲	B タイプ 0～約±11V C タイプ 0～約±23V D タイプ 0～約±46V		
入力指令信号	出力電圧指令値 0～5V または、10kΩ外部抵抗 起動停止信号 外部スイッチまたは、オープンコレクタ接続 出力電圧極性切換 外部スイッチまたは、オープンコレクタ接続 モード N/P 切換 100%⇔150% 外部スイッチまたは、オープンコレクタ接続		
出力信号	状態確認信号 オープンコレクタ出力 電磁ブレーキドライバ指令信号 オープンコレクタ出力		
使用温度範囲	－10～40℃ 結露なきこと （外周温度は環境にかかわらず放熱器が 90℃まで）		
保護	モータケース温度(約 100℃)、放熱器温度(100℃)、 電圧保護（電圧上昇保護、電圧低下停止） 出力電流に合わせたトルク・電流制限		
信号端子	“プログラム仕様 端子とリード線の説明” “ポートの電気仕様” 上記 2 つの項を参照してください。		

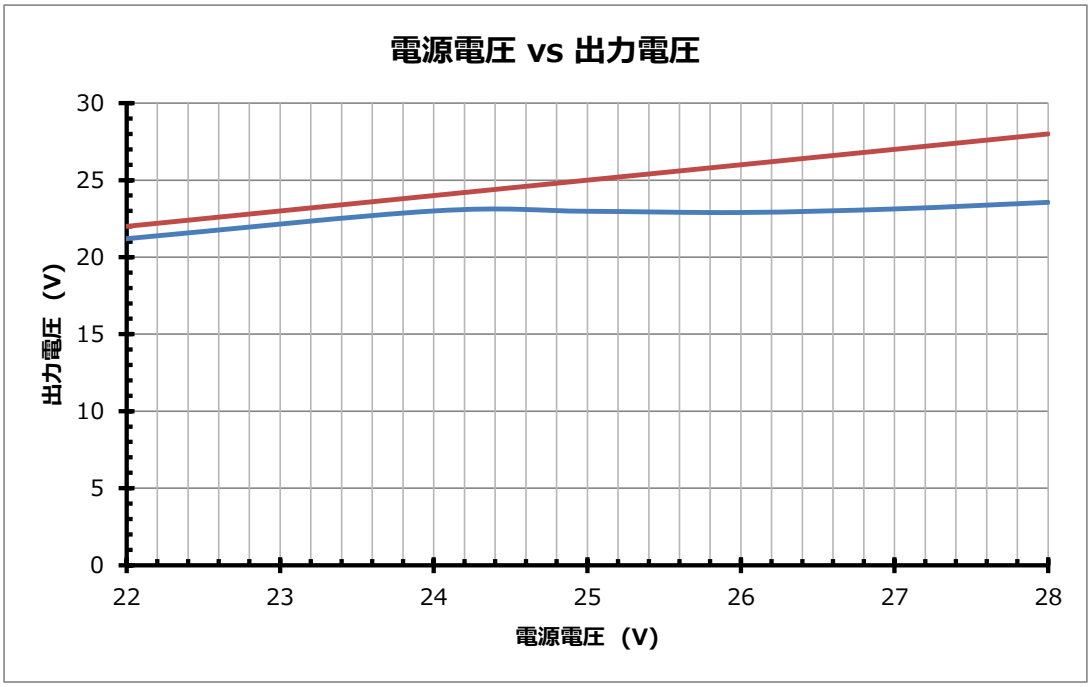
MD1D−CV□□の指令電圧-出力電圧特性図



MD1D-CV□□の指令電圧と出力電圧の特性図

B タイプ(12V)は縦軸の数値を半分に、D(48V)タイプは縦軸の数値を倍にしてください。

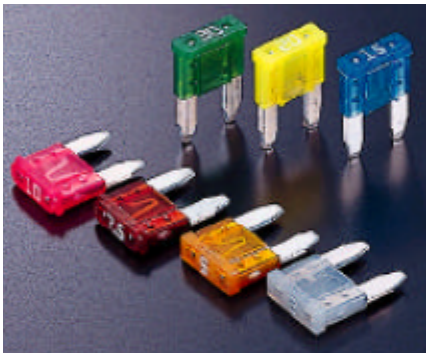
MD1D−CV□□の電源電圧-出力電圧特性図



赤：電源電圧　　青：出力電圧

B タイプは縦軸と横軸の数値を半分にしてください。D タイプは縦軸と横軸の数値を倍にしてください。

ヒューズについて



ドライバが故障した際には大電流が流れる場合があります。
そのときの、電源の保護用としてヒューズを電源線に実装してください。
実装箇所は、“接続について”と“使用方法” の項を参照してください。

推奨ヒューズ （写真のような形状）

『 ブレードヒューズ （インターネットや自動車部品量販店などにあります。） 』

推奨メーカ ： リテルヒューズ

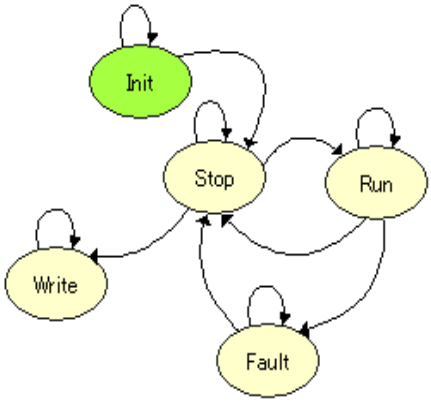
モータ定格電流の 1.5 倍程度のものをご使用ください。

但し、お客様のシステムや使用方法に合わせて、最適なものを選定してください。

また、ヒューズの詳細は、メーカにお問い合わせください。

Act 信号について

ドライバは下記の状態遷移で動作しています。



○ 初期化モード（Init） 状態初期化 約 1 秒間
Act 信号が 0.1 秒間隔で ON/OFF します。

○ 停止モード（Stop） ランプモード：2 秒、高速モード：1.5 秒間隔
Act 信号が ON/OFF します。MOD 切換で周期が変わります。

○ 動作モード （Run）0.5 秒以下間隔で Act 信号が ON/OFF します
また、保護機能検知時で ON/OFF 周期が変化します。

○ 異常モード （Fault） Act 信号 ON 状態 ＊
トランジスタの OC 出力です。Low 出力です。タイプにより異なります

○ 通信によるパラメータ設定モード （Write）
PI ゲインなどの設定変更用（開発中）

モータには Act 信号を表示する LED を実装済みです。
この LED は上記設定時間で点滅します。モータ目視の点検などに使用してください。
＊Act の異常モードについては “フェイルセーフのために“の項をご参照ください。

フェイルセーフのために

故障あるいは異常検知で共通していることは、モータが停止しているということです。
お客様のシステムで停止が問題になる場合や、モータの状態を確認する際に
この Act 信号やモータ内蔵 LED をご利用いただけます。
また、お客様でフェイルセーフを行うために必要な信号のご要望がございましたら、弊社営業までご連絡ください。

下記に Act 信号での異常検知について記載します。

Act	確認	番号
信号に変化がない 例： モータ内蔵 LED が 点灯あるいは消灯した状態	○ ヒューズが切れている	1
	○ 異常（Fault 状態）を検知している。	2
	○ 信号の出力、入力しても正常に動作しない。 内部回路が故障している可能性が高い。弊社営業へ連絡してください。	3
	○ S/S 信号を SG へ接続していない	4

信号に変化がない

Fault モードで停止していることもありますが、回路の故障などある場合もございます。下記の例を参照してください。

1 の場合

ヒューズを交換しても再び切れる場合は、内部回路（インバータ部または、サージ吸収ダイオード）が故障しています。

2 の場合

電圧低下・過電圧・過温度によって停止しています。 復帰には S/S 信号と指令電圧を 0V にして、待機してください。
何が原因で停止しているかは、Act および LED のシグナルパターンで確認できます。
シグナルパターンは次項参照してください。
シグナルにあわせて Fault モードになった原因を取り除いてください。
モータの逆起電圧により電源電圧が上昇し、過電圧検知をしてしまう場合や、回生吸収抵抗が焼損する場合、
回生吸収抵抗の温度が異常に高いと感じる場合は、弊社にお問い合わせください。
回生吸収抵抗は、負荷の大きさによって変更する必要があります。

3 の場合

制御回路が正常に機能しなくなっております。万が一このようなことになった場合は、電源を再投入してください。
また、正常に復帰しても、弊社営業までご連絡ください。

4 の場合

MD1DX では S/S 信号により動作モードを切換えるため、STOP モードから RUN モードになりません。

この他に

スイッチング電源を電源としてご使用になられる場合

スイッチング電源を使用されている場合で、動作中にスイッチング電源が停止してしまう場合は、過電圧検知電圧の設定を変更する必要があります。弊社営業へお問い合わせください。

バッテリを電源としてご使用になられる場合

充電器を使用されるときに、30V 以上を使用される場合は、過電圧吸収回路が作動します。
充電される際には、MD1DX との電源ラインをつながない。または、充電電圧を弊社にお問い合わせください。

Act について

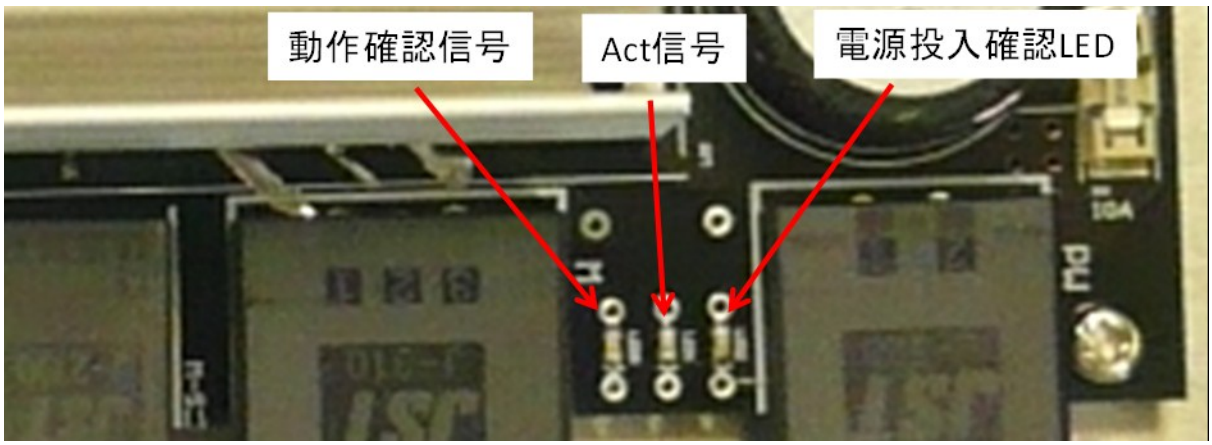
モード	シグナルパターン（LED で見た場合）	説明
INIT	不定	測定電圧オフセット測定中
STOP		STOP モードでは、約 2 秒ごとの点滅を繰り返します。
RUN		N モード電圧制御 1.0 秒の点滅
		P モード電圧制御 0.5 秒の点滅
		電流制限中 0.2 秒の点滅
Fault		電圧と温度で検知 指令電圧 入力状態 S/S 信号を OFF 状態
		電圧検知、 指令電圧入力状態 S/S 信号を OFF 状態
		温度検知、 指令電圧入力状態 S/S 信号を OFF 状態
		電圧と温度で検知 指令電圧 0 V S/S 信号を OFF 状態
		電圧検知 指令電圧 0 V S/S 信号を OFF 状態
		温度検知 指令電圧 0 V S/S 信号を OFF 状態
		S/S が入力を保持の時、点灯保持

Fault モードの異常検知は、指令電圧が入力された状態では、異常状態が解決しても保持します。

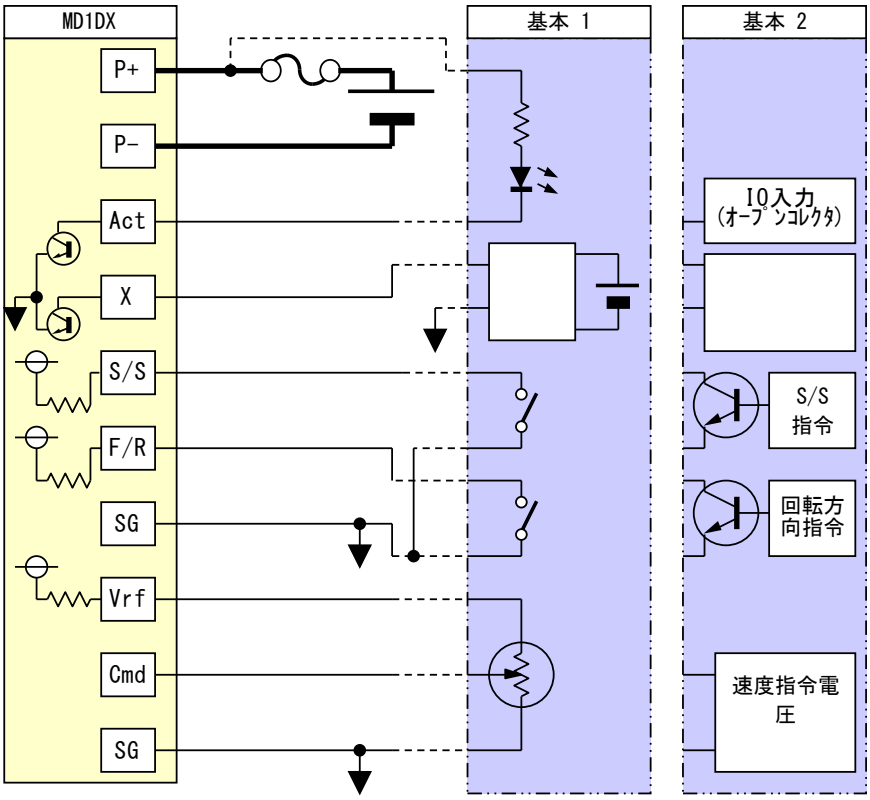
Fault モードから STOP モードへ移行するには次の 2 種類の手順があります。

1： 指令電圧を 0V、異常検知がクリアになったことを確認後 S/S 信号を OFF

2： MD1DX の電源を OFF



接続について



基本 1 について

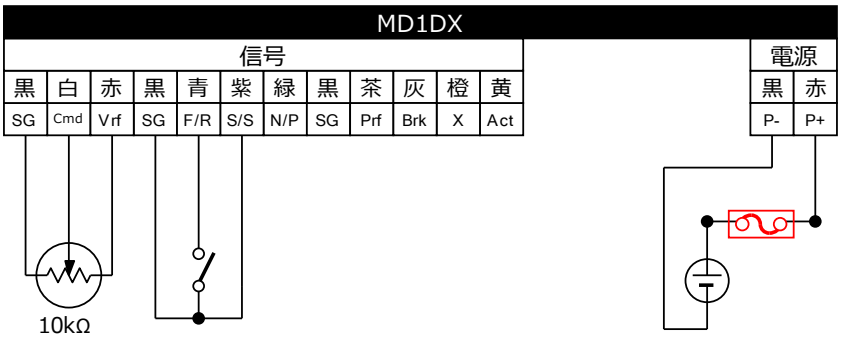
基本 1 は、トグルスイッチと 10kΩのボリューム抵抗器を使用したときの例です。
LED に直列についている抵抗は、LED 用の電流制限抵抗です。LED に抵抗器を通じて接続される電源電圧に合わせて最適な抵抗器をご使用ください。24V の場合 3.3kΩ以上、1/2W 以上。
LED の点滅を確認することで MD1DX の状態を確認することができます。
極性切換方向は、トグルスイッチのように無電圧のものをご使用ください。
出力電圧指令用ボリュームは、10kΩのものをご使用ください。

基本 2 について

基本 2 は、上位のコントローラと接続した場合の例です。
Act のステータス情報を確認することで MD1DX の状態を確認することができます。
回転方向指令は、内部でプルアップしているので、外部から制御する場合、トランジスタのコレクタ接続や、信号用リレーを使用してください。
速度指令信号は、0～5V まで入力が可能です。

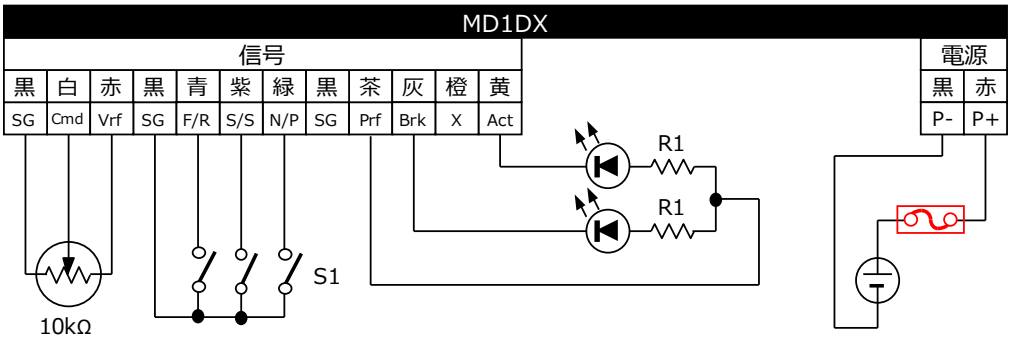
使用方法、接続例

1、一番簡単な動作確認用の接続例



S/S を SG へ結線、ボリュームと回転方向切換用トグルスイッチを結線

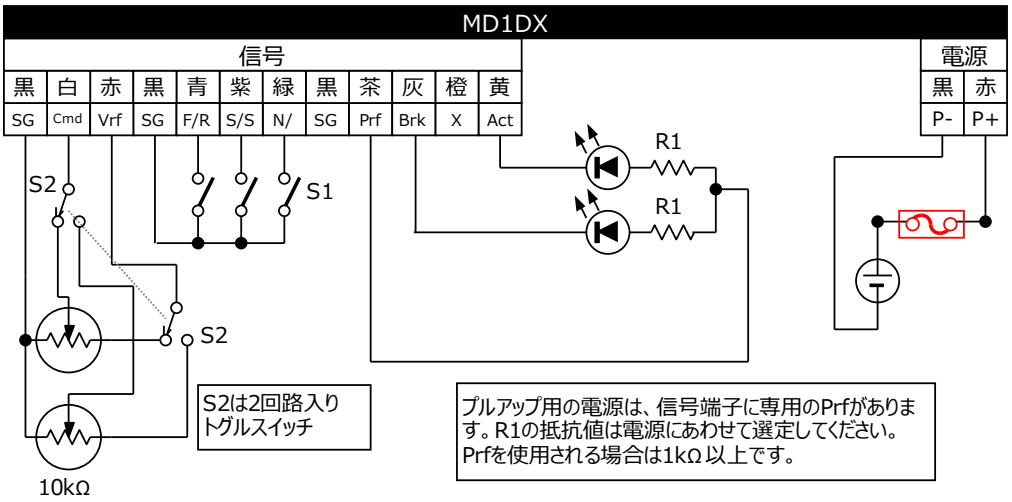
2、速度指令はボリューム抵抗、回転方向切換と S/S 信号と N/P 切換をスイッチで接続した例



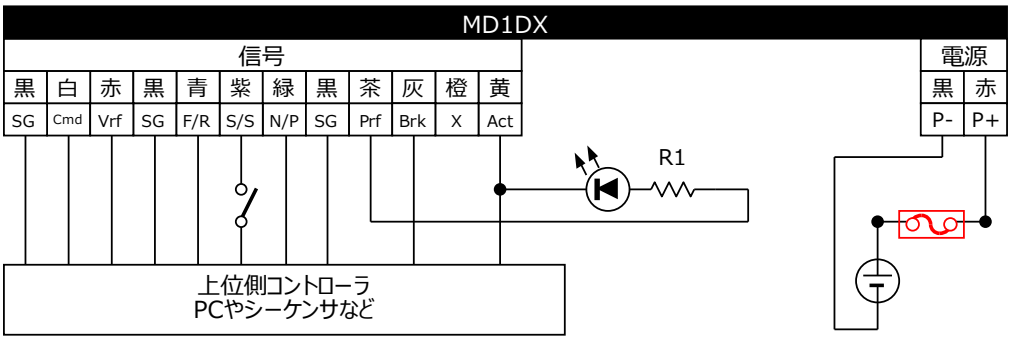
出力　：　Act、Brk 信号接続

S1 は電流制限切り替え動作の場合、必要ありません。

3、2 の例に回転速度を 2 速切換えられるように拡張したときの接続例

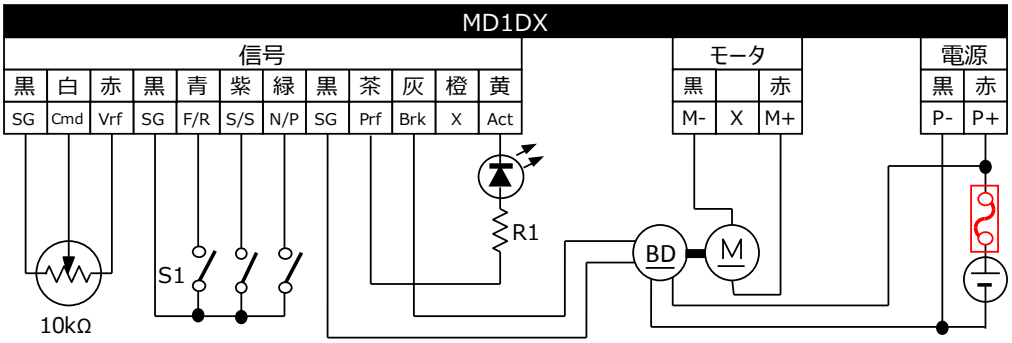


4、上位側にコントローラ（PC やシーケンサ）がある場合の接続例



○N/P　S/S　F/R　は MD1DX の回路で 3.3V にプルアップされています。
○上位コントローラ側ではオープンコレクタまたは、オープンドレインにて接続されることを推奨します。
○Brk　Act　は MD1DX の回路でオープンコレクタです。
接続される機器に合わせて抵抗器と抵抗器を接続する電圧を選定してください。
出力に使用しているトランジスタは “ポートの電気仕様” の項を参照してください。
○スイッチは、必要に応じて追加してください。上図は緊急停止スイッチとして配置する場合の例です。
お客様のシステムにて必要ない場合は、必須ではありません。

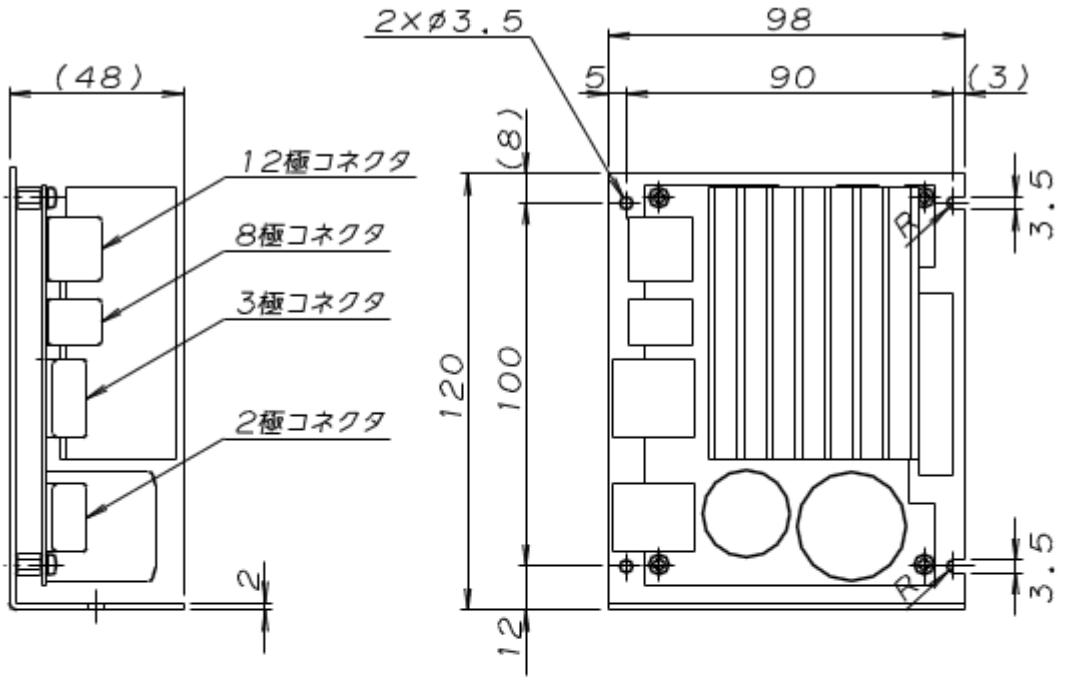
5、電磁ブレーキドライバとの接続例

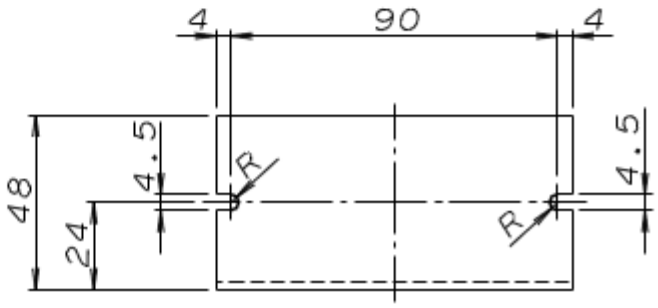


○　図中 BD とは、電磁ブレーキドライバ内臓タイプの省電力電磁ブレーキです。
詳細は弊社営業までお問い合わせください。
電磁ブレーキドライバを使用することによって、MD1DX からブレーキを制御することが可能です。
また、電磁ブレーキで消費する電力は、ブレーキを電源に直接接続して使用した場合と比較して
1/10 以下にすることができます。

⚠	配線、または、配線を変更する際は、電源を切り、Cmd や S/S も OFF になっていることを確認してください。 配線後、Cmd や S/S が ON の状態で電源を入れると、MD1DX が動作可能と判断し、モータが回転し、思わぬけがのおそれがあります。
⚠	MD1DX は、基板の温度が上昇・過電圧検知すると、保護機能が動作しモータへの出力を停止します。 過電圧で停止した場合は、Cmd を OV にして、1 秒程度お待ちください。 温度で停止した場合は、Cmd と S/S を OFF にして、且つ電源を切って温度が十分下がるまでお待ちください。

外形寸法図





リード長さ：電源線、信号線ともに 300mm 以上
参考図です。詳細図は、お問い合わせください。

故障？ 不具合？

現象	状態	対策
ヒューズが頻繁に切れる	モータが焼損している	弊社営業までご連絡ください
	回路が故障している	
モータが起動しない	配線が外れている	配線を直してください
	負荷が重い	モータ軸の負荷を軽くしてください
	基板の温度保護回路が作動している	使用をしばらく控えてください
	製品の外観などに異常は見られない	要調査、弊社営業までご連絡ください
ケースより煙が出る	パワー回路が破損している	要修理です、弊社営業までご連絡ください
	制御回路が破損している	要修理です、弊社営業までご連絡ください
	モータ過負荷時間が長い	モータが焼損する可能性があります
	起動を何度も繰り返している	起動時または、動作時の負荷が大きすぎます、弊社営業までご連絡ください

“フェイルセーフのために” の項も参考にしてください。

カスタム例

対応できるカスタム

- ○ 応答速度　　高速化、あるいは、より大きなランプで動作
- ○ 最大出力変更　60W にするとか、20W にするなどです。
- ○ IO ポートをお客様の仕様にあわせた入力や出力にする。
- ○ 電源電圧にあわせた回転制御（回転方向は切換スイッチが必要です。）

などなど

どのようにカスタムするかはお客様次第です。

仕様などをカスタムしたい場合、弊社営業までお問い合わせください。

弊社関連との組み合わせ

弊社製省電力ブレーキ内蔵型モータの場合、MD1DX より開閉動作ができます。

ご連絡先

澤村電気工業株式会社

Tel.　045-938-0891　Fax.　045-938-7951

〒224-0054　神奈川県横浜市都筑区佐江戸町 181 番地

URL　http://www.sawamura.co.jp/